

## **Аннотация адаптированной рабочей программы дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

**Целями освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» являются формирование комплекса знаний по теоретическим основам фотограмметрии и дистанционного зондирования, о технологии выполнения аэро- и космических съемок, оценке полученных материалов и их преобразование в планы и карты местности используемых при решении задач землеустройства и кадастров.**

### **Задачи дисциплины**

- изучение способов формирования и выполнения задания на аэрофотосъемку;
- ознакомление с современными съемочными системами;
- изучение метрических свойств аэро и космических снимков и способов их преобразования в горизонтальные проекции местности;
- изучение технологий дешифрирования снимков для целей землеустройства и кадастров;
- ознакомление с современными технологиями создания планов и карт местности по материалам аэро- и космической съемки;
- формирование навыков применения материалов аэро- и космической съемки для решения практических задач землеустройства и кадастров, мониторинга земель.

### **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ОПК – 7.** Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

**ПК-7.** Способен использовать современные методы геодезических измерений, дистанционного зондирования и картографии при решении вопросов планирования инженерно-геодезических работ для целей землеустройства и кадастров

**ПК – 8.** Способен организовать, руководить полевыми и камеральными инженерно-геодезическими, фотограмметрическими и картографическими работами для обеспечения картографических и геодезических основ землеустройства

**ПК – 9.** Способен подготовить технический отчет о выполнении инженерно-геодезических, фотограмметрических и картографических работ для решения задач землеустройства и кадастров.

### 3 Содержание дисциплины

1	<p><b>Общие положения по фотограмметрии и дистанционному зондированию</b></p> <p>Общие сведения о возможностях и преимуществах получения специальной информации для землеустройства по аэро- и космическим снимкам и материалам, полученным в результате обработки снимков. Аэро- и космические методы получения специальной информации. Преимущества использования материалов аэро- и космической съемки. Краткий обзор развития фотограмметрии и дистанционного зондирования. Прикладные задачи, решаемые с помощью методов и средств фотограмметрии и дистанционного зондирования (фототопография, наземная, прикладная, космическая фотограмметрия).</p> <p>Физические основы аэро- и космических съемок. Электромагнитное излучение, используемое при съемках. Оптические свойства объектов земной поверхности, критерии отражательной способности. Понятие о средствах спектрометрирования</p>
2	<p><b>Аэро - и космические съемочные системы.</b></p> <p>Схема получения первичной видеоинформации. Традиционные и цифровые фотографические съемочные системы. Классификация основных типов съемочных систем. Съемочные системы для беспилотных летательных аппаратов (БПЛ).</p> <p>Фотографический объектив. Конструкции, технические характеристики.</p> <p>Светочувствительные материалы их свойства. Фотографический процесс. Понятие о спектрозональной и многоканальной фотосъемка.</p> <p>Нефотографические съемочные системы.</p>
3	<p><b>Общие сведения о технологии выполнения аэро-и космических съемок.</b></p> <p>Виды и технология аэро - и космических съемок. Планирование (формирование задания) аэросъемочных работ. Выполнение аэрофотосъемки местности. Оценка качества результатов съемок. Понятие и особенности выполнения космической съемки. Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛ) при аэросъемке местности.</p>
4	<p><b>Геометрический анализ аэроснимка</b></p> <p>Аэроснимки, полученные с помощью кадровых съемочных систем как центральные проекции. Основные элементы центральной проекции. Построение перспектив точки, отрезка, отвесной линии. Теорема Шаля.</p> <p>Обратная задача в теории перспективы.</p> <p>Масштабы снимка. Элементы ориентирования аэроснимка, связь координат точек аэроснимка и местности. Влияние угла наклона снимка и</p>

	рельефа местности на геометрию изображения. Совместное влияние наклона снимка и рельефа местности на геометрию изображения..
5	<p><b>Дешифрирование материалов аэро- и космической съемки</b></p> <p>Понятие необходимость и виды дешифрирования. Классификация дешифрирования. Дешифровочные признаки.</p> <p>Технология визуального дешифрирования. Сельскохозяйственное дешифрирование. Земельно-кадастровое дешифрирование. Требования к точности дешифрирования. Контроль и приемка работ по дешифрированию.</p> <p>Особенности крупномасштабного дешифрирования застроенной территории. Инструментальное дешифрирование.</p>
6	<p><b>Основы стереоскопической съемки</b></p> <p>Понятие о стереоскопической съемке. Геометрическая модель местности. Зрительный аппарат человека и его возможности. Стереоэффект. Способы построения стереоскопической модели местности. Стереоскопы.</p> <p>Продольный параллакс. Зависимость между превышениями и разностями продольных параллаксов. Способы стереоскопических измерений. Определение высот (глубин) объектов и крутизны склонов участков местности по паре снимков простейшими методами. Возможности стереоскопического наблюдения снимков, полученных с помощью нефотографических съемочных систем.</p>
7	<p><b>Вторичные информационные модели и возможность их использования в землеустройстве и кадастрах.</b></p> <p>Общие сведения о планово картографических материалах, используемых в землеустройстве и кадастрах. Увеличенные снимки. Фотосхемы. Фотопланы. Цифровые планы и карты.</p> <p>Понятие, виды и способы получения вторичных информационных моделей. Факторы, обусловливающие необходимость увеличения снимков. Зависимость изобразительных и метрических свойств увеличенных снимков от кратности и качества увеличения.</p> <p>Фотосхемы, виды и назначение. Способы изготовления и контроля фотосхем. Фотопланы. Цифровые модели местности, планы, карты. Цифровые топографические модели. Ортофотопланы. Фотокарты.</p>
8	<p><b>Процессы, обеспечивающие фотограмметическое преобразование снимков.</b></p> <p>Технология фотограмметического преобразования снимков.</p> <p>Привязка аэрофотоснимков.</p> <p>Подготовка материалов, составление проекта привязки, рекогносцировка и закрепление на местности опорных точек, полевые измерения, вычислительные работы, оформление материалов и сдача работ.</p> <p>Фототриангуляционное сгущение планово-высотной опоры.</p> <p>Понятие и виды фототриангуляции Фототриангуляционные точки Графическая фототриангуляция Пространственная фототриангуляция (ПТФ). Способы развития ПФТ (аналитическая, цифровая).</p>

	Трансформирование. Понятие и виды трансформирования аэроснимков. Фототрансформирование. Цифровое трансформирование. Изготовление цифровых фотопланов. Технология ортотрансформирования. Простейшие способы трансформирования.
9	<p><b>Фотограмметрическая обработка пары снимков.</b></p> <p>Элементы ориентирования пары снимков. Взаимное ориентирование пары снимков. Построение геометрической модели местности по паре снимков. Внешнее ориентирование геометрической модели местности.</p> <p>Технология фотограмметрической обработки пары снимков. Подготовительные работы. Ввод изображения. Построение масштабированной и геодезически ориентированной модели местности (ЦММ). Создание ЦМР по паре снимков. Способы построения цифровых моделей рельефа (ЦМР) и их применение.</p> <p>Технические средства, цифровые фотограмметрические станции (ЦФС). Отечественные и зарубежные ЦФС. Устройства ввода-вывода изображений. Программное обеспечение фотограмметрической обработки аэроснимков.</p>
10	<p><b>Обновление и корректировка планов (карт).</b></p> <p>Требования к степени достоверности информации на картографических материалах. Характеристика точности, детальности, полноты и степени старения планов и карт. Способы определения степени старения планов (карт).</p> <p>Способы корректировки графических планов (карт). Технология работ при корректировке планов и карт с использованием материалов аэро- и космической съемки. Внесение ситуационных исправлений на корректируемые планы.</p>
11	<p><b>Использование материалов аэро- и космической съемки</b></p> <p>Использование материалов аэро- и космических съемок при инвентаризации и учете объектов недвижимости.</p> <p>Обследование и выполнение изысканий сельскохозяйственного назначения.</p> <p>Использование материалов аэро- и космической съемки в процессе выполнения землеустроительных работ.</p>

#### 4 Трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации

Объем дисциплины 144 часов, 4 зачетные единицы.

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре по учебному плану очной формы обучения. При заочной форме обучения на базе среднего образования (СО) дисциплина изучается в 6 семестре 3-го курса.